

Moderne Anforderungen und Lösungsansätze in der Vakuumtechnik

Dr. Markus Veldkamp;
VACOM Vakuum Komponenten & Messtechnik GmbH, Gabelsbergerstr. 9, 07749 Jena

Einleitung

Mit dem technischen Fortschritt und der Weiterentwicklung von etablierten Produktionsprozessen steigen die Anforderungen an die Vakuumtechnik, die für entsprechende Prozesse genutzt wird. Wir präsentieren moderne Anforderungen an die Vakuumtechnik und verfügbare Lösungsansätze, die die technischen Vorgaben abbilden. Diese beinhalten das vakuumtaugliche Fügen von Metallen, Keramiken und Gläsern, die Sensorik, Optikanwendungen im Vakuum und reinraumtaugliche Fertigungsmethoden.

XHV 10^{-11} mbar	Ultrahochvakuum 10^{-11} - 10^{-7} mbar	Hochvakuum 10^{-7} - 10^{-3} mbar	Feinvakuum 10^{-3} - 1 mbar	Großvakuum 1 - 10^3 mbar
-----------------------------------	--	--	----------------------------------	-------------------------------

Laserschweißen von Durchführungen

Elektrische Durchführungen

- Mehrfachdurchführungen, Koaxialdurchführungen, Strom- und Spannungsdurchführungen, Thermoelementdurchführungen
- Einschweißen im Haus nach Kundenanforderungen



Lichtwellenleiter Durchführungen

- Robuste, voll UHV-taugliche Single- und Multimodenfaser Durchführungen
- Kombinierbar mit elektrischen Durchführungen in einem Flansch



UHV taugliches Schweißen von Aluminium

Anwendungen in der Halbleitertechnik und bei Teilchenbeschleunigern

- Gewichtersparnis
- Kein Ausgasen von Wasserstoff



Wurzelseite, Decklagenseite



Vakuumtaugliches Elektropolieren

Verringerung der im Vakuum ausgasenden Oberfläche

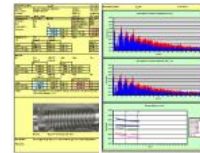
- Erzeugung sehr sauberer Oberflächen mit geringer Rauigkeit



Reinigung und Charakterisierung



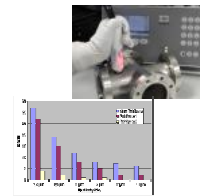
- Optimierung der Reinigungsprozesse auf Ausgasraten und/oder Partikel



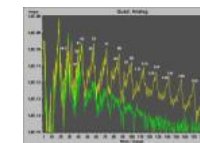
- Bestimmung der Ausgasrate in ($\text{mbar} \cdot \text{l/s} \cdot \text{cm}^2$), schafft Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Bauteilen



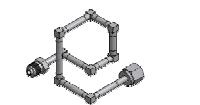
- Schwarzlichtkontrolle der gereinigten Oberfläche auf Partikel > 5 μm



- Systematische Verbesserung der Reinigung durch Kontrolle der Partikel ab 0,3 μm Größe mittels Partikelzähler



- Anwendungsbeispiel: Ausgasraten von Polymeren (O-Ring Dichtungen)



- Anwendungsbeispiel: Vergleich der Reinigungsprozesse für Reinigungsverfahren an komplexen Bauteilen

	Process 1	Process 2	Process 3
Q(H ₂ O) [Pa l s ⁻¹ cm ⁻²]	4.8 · 10 ⁻⁶	7.2 · 10 ⁻⁶	5.3 · 10 ⁻⁶
Q(450-1000) [Pa l s ⁻¹ cm ⁻²]	2.2 · 10 ⁻¹⁰	4.1 · 10 ⁻⁹	2.0 · 10 ⁻⁹
Q(1010-2000) [Pa l s ⁻¹ cm ⁻²]	1.3 · 10 ⁻¹¹	1.5 · 10 ⁻¹⁰	6.9 · 10 ⁻¹¹

Optik und Vakuumtechnik

- Auswahl von qualitativ hochwertigen Schaugläsern
- Spannungs-Doppelbrechungs-Messplatz
- Borosilikat, Quarz, Saphir, CaF₂, BaF₂, MgF₂, ZnSe, ZnS

